

PAT-NO: JP406189504A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06189504 A

TITLE: DC MOTOR

PUBN-DATE: July 8, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAGUCHI, OSAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RIKEN CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04353116

APPL-DATE: December 11, 1992

INT-CL (IPC): H02K011/00, H02K023/00 , H02K023/66

US-CL-CURRENT: 310/177

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely detect the rotational speed and a direction by making the resistance value of a brush for detection such one that the value of a first current in an armature coil when the gap between armatures is stopped with a brush for detection and the value of a second current before and after the stopping fulfills the specified rate.

CONSTITUTION: The resistance value along the gap between the armatures of brushes BA and BB for detection is such one that the value of the current $I_{1<SB>1</SB>}$ in a connected armature coil when the gap between armatures CPM_{1<SB>1</SB>}-COM_{3<SB>3</SB>}} is stopped with a brush BA or BB for detection and the value of the current $I_{2<SB>2</SB>}$ before and after the coupling fulfills $0.8 I_{1<SB>1</SB>} = I_{2<SB>2</SB>}$. In the position right before the rotational position of a motor reaching 100°, at the right position, and the position immediately after it, armature coils $L_{1<SB>1</SB>}$ and $L_{2<SB>2</SB>}$ in series and an armature coil $L_{3<SB>3</SB>}$ are parallel, and at the position right before it, the potential at the point a is $E_0<SB>0</SB>$, and the potential at the point b is $0/2$, and the potential at the point c is 0, and at the right position, it is}

short-circuited, and even at the position right after it, the magnitude and the direction of the current does not vary from the one right before it.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-189504

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)IntCl⁵

H 0 2 K 11/00

23/00

23/66

識別記号

B 8525-5H

A 6821-5H

B 6821-5H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-353116

(22)出願日 平成4年(1992)12月11日

(71)出願人 000139023

株式会社リケン

東京都千代田区九段北1丁目13番5号

(72)発明者 矢口 修

新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン
柏崎事業所内

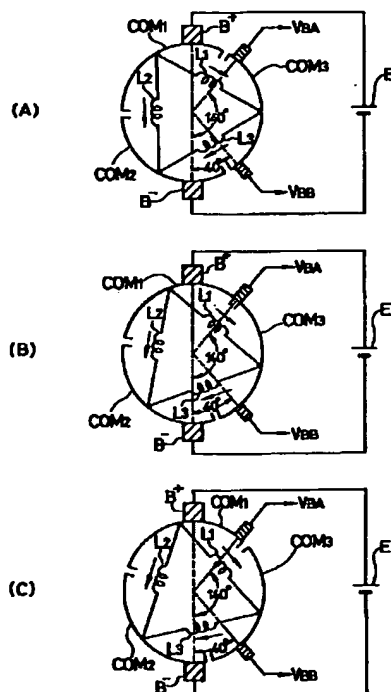
(74)代理人 弁理士 土屋 勝

(54)【発明の名称】 直流モータ

(57)【要約】

【構成】整流子COM₁～COM₃に接触して回転速度および回転方向を検知するための検知電圧を発生する少なくとも一対の検知用ブラシB_A、B_Bを備える直流モータにおいて、整流子COM₁およびCOM₃間のギャップ長に相当する距離間における検知用ブラシB_Aの抵抗値は、これら整流子間のギャップが検知用ブラシB_Aにより連結されたときに電機子コイルL₁に流れる電流値I₁と、検知用ブラシB_Aによる上記連結の前後に電機子コイルL₁に流れる電流値I₂とが $0.5 \leq (I_1 / I_2) < 1$ を満たすような値である。

【効果】直流モータの出力トルクの低下を抑制することができるので、回転方向検知によりモータ性能が劣化せず、また、検知用ブラシに発生するリアクタンス電圧によるノイズを小さくできるので、モータの回転速度および回転方向の検知が確実に行える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の整流子と、これら整流子に適宜接続された複数の電機子コイルと、上記整流子に接触して上記電機子コイルに電流を供給するための少なくとも一対の電流供給用ブラシと、上記整流子に接触してモータの回転速度および回転方向を検知するための検知電圧を発生する少なくとも一対の検知用ブラシとを具備する直流モータにおいて、

上記整流子間のギャップ長に相当する距離間における上記検知用ブラシの抵抗値は、上記整流子間のギャップが上記検知用ブラシにより連結されたときにこれら連結された整流子間に接続された電機子コイルに流れる電流値 I_1 と、上記検知用ブラシによる上記連結の前後に上記連結された整流子間に接続された電機子コイルに流れる電流値 I_2 とが $0.5 \leq (I_1 / I_2) < 1$ を満たすような値であることを特徴とする直流モータ。

【請求項2】上記抵抗値は、上記電流値 I_1 と I_2 とが $0.7 \leq (I_1 / I_2) < 1$ を満たすような値であることを特徴とする請求項1の直流モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ブラシタイプの直流モータに関し、特に回転速度および回転方向を検知するための機能を有する直流モータに関する。

【0002】

【従来の技術】回転速度および回転方向を検知するための機能を有するブラシタイプの直流モータとして、図1に示すようなモータが特開平4-190658号（特願平2-320435号）公報に記載されている。このモータの動作並びに回転速度および回転方向検知機能について以下に説明する。

【0003】図1において、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ直流抵抗値の等しい3相のデルタ巻線を構成する電機子コイルであり、 $COM_1 \sim COM_3$ はそれぞれ整流子である。また、 B_+ と B_- は一対の電流供給用ブラシであって、一方のブラシ B_+ は直流電源Eの正極に接続され、他方のブラシ B_- は直流電源Eの負極に接続されている。 B_A および B_B は回転速度および回転方向の検知用ブラシであって、検知用ブラシ B_A は電源供給用ブラシ B_+ に対して 40° 時計回りに回転した位置に、検知用ブラシ B_B は電源供給用ブラシ B_- に対して 40° 反時計回りに回転した位置に、それぞれ整流子に接触するように配置されている（なお、図1に示す状態を、モータ回転位置が 60° の状態とする）。したがって、電源Eが図示のように接続されるとモータが時計回りに回転し、検知用ブラシ B_A および B_B からは図3に示すような検知電圧 V_{BA} および V_{BB} がそれぞれ得られる。このうちの一方の検知電圧から回転速度を検知する技術は周知であり、ここでは説明を省略する。

【0004】これら検知電圧は、たとえば、TTLレベ

ルのパルス信号変換用の電圧変換回路にそれぞれ入力されて図4の区間 K_0 に示すパルス信号 S_A および S_B に変換される。さらに、パルス信号 S_A および S_B はD形フリップフロップのデータ端子およびクロック端子にそれぞれ接続される。フリップフロップはクロック端子に接続されたパルス信号 S_B の立ち上がりでデータ端子に接続されたパルス信号 S_A のレベルを取り込むので、このとき、このフリップフロップの出力端子からは、ロウレベルの回転方向検知信号が出力される。

【0005】また、モータの回転方向が逆転すると、図3(A)および(B)に示す検知電圧 V_{BA} および V_{BB} が入れ替わり、これら検知信号は電圧変換回路において図4の区間 K_1 に示すようなパルス信号 S_A および S_B に変換され、フリップフロップからはハイレベルの回転方向検知信号 R_S が出力される。したがって、検知信号のレベルを測定することによって、モータの回転方向を知ることができる。このように、整流子に接触する複数の検知用ブラシを備えることによって、整流子および電機子コイルの回転速度および回転方向を検知することのできる直流モータが提供される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この図1に示すモータにおいては、図3に示すような検知電圧を得るためには、整流子 $COM_1 \sim COM_3$ 間のギャップ長 d を、検知用ブラシ B_A 、 B_B の整流子のギャップに沿った幅 w より小さくする必要がある。そのため、以下のような問題が生じていた。まず、モータの回転途中において上記ギャップが幅 w 内に完全に包含されているとき、すなわちモータ回転位置が 80° 、 100° 、 200° 、 220° 、 320° および 340° 近傍のときには、この包含されたギャップと対向する電機子コイルが検知用ブラシにより短絡されるので、モータの出力トルクが低下してしまうことになる。また、このように電機子コイル $L_1 \sim L_3$ はモータの回転に伴って短絡と開放とを繰り返して行うこととなるため、検知用ブラシ B_A 、 B_B にリアクタンス電圧が発生してそれがノイズとなり、図3に示す検知電圧が乱されることとなるのでモータの回転速度および回転方向の検知に影響を及ぼすこととなる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、複数の整流子と、これら整流子に適宜接続された複数の電機子コイルと、上記整流子に接触して上記電機子コイルに電流を供給するための少なくとも一対の電流供給用ブラシと、上記整流子に接触してモータの回転速度および回転方向を検知するための検知電圧を発生する少なくとも一対の検知用ブラシとを具備する直流モータにおいて、上記整流子間のギャップ長に相当する距離間における上記検知用ブラシの抵抗値は、上記整流子間のギャップが上記検知

用ブラシにより連結されたときにこれら連結された整流子間に接続された電機子コイルに流れる電流値 I_1 と、上記検知用ブラシによる上記連結の前後に上記連結された整流子間に接続された電機子コイルに流れる電流値 I_2 とが $0.5 \leq (I_1 / I_2) < 1$ 、好ましくは $0.7 \leq (I_1 / I_2) < 1$ を満たすような値であることを特徴とする。

【0008】また、本発明を3相型直流モータに適用した好適な具体例においては、上記検知用ブラシの上記電機子コイル間のギャップに沿った抵抗値は、電圧源Eの電圧 E_0 が100V程度のときには数kΩから数10kΩ、具体的には5~20kΩの抵抗値を有していることが好ましく、特に10~15kΩであることが出力トルクおよびノイズを改善する面から特に好ましい。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照しつつ説明する。本実施例の直流モータは図1に示された上述の従来例のものと同外は同一であって、 $L_1 \sim L_3$ はそれぞれ直流抵抗値の等しい3相のデルタ巻線構成する電機子コイル、 $COM_1 \sim COM_3$ はそれぞれ整流子を示している。また、 B_+ および B_- は一対の電流供給用ブラシであって、一方のブラシ B_+ は直流電源Eの正極に接続され、他方のブラシ B_- は直流電圧源Eの負極に接続されている。 B_A および B_B は回転速度および回転方向の検知用ブラシであって、検知用ブラシ B_A は電源供給用ブラシ B_+ に対して 40° 時計回りに回転した位置に、検知用ブラシ B_B は電源供給用ブラシ B_- に対して 40° 反時計回りに回転した位置に、それぞれ整流子に接触するように配置されていて検知電圧 V_{BA} 、 V_{BB} を出力する。

【0010】本実施例においては、検知用ブラシ B_A および B_B の整流子間のギャップに沿った（すなわち、ギャップ長 d に相当する距離間における）抵抗値 R は、整流子 $COM_1 \sim COM_3$ 間のギャップが検知用ブラシ B_A 、 B_B により連結されたときにこれら連結された整流子（たとえば、 COM_1 と COM_3 ）間に接続された電機子コイル（たとえば、 L_1 ）に流れる電流値 I_1 と、検知用ブラシによる連結の前後に電機子コイル（ L_1 ）に流れる電流値 I_2 とが $0.8 I_2 = I_1$ を満たすような値とされている。なお、検知用ブラシの電機子コイル間のギャップに沿った抵抗値は、電圧源Eの電圧 E_0 が100V程度のときには5~20kΩの抵抗値を有していることが好ましく、特に10~15kΩであることが好ましいことは上述のとおりである。

【0011】本実施例のモータにおいても、その動作は基本的に上述の従来例と同じであって、電源Eが図1に示すように接続されるとモータが時計回りに回転し、検知用ブラシ B_A および B_B からは図3に示すような検知電圧 V_{BA} および V_{BB} がそれぞれ得られる。しかしながら、本発明においては、整流子間のギャップが検知用

ブラシの幅に包含されるとき、すなわちモータ回転位置が 80° 、 100° 、 200° 、 220° 、 320° および 340° 近傍のときには、従来例とは異なる動作を行う。以下、これらの場合の一例として、モータ回転位置が 100° のときについて詳述する。

【0012】図2(A)、(B)および(C)は、モータ回転位置が 100° に達する直前の位置、 100° ちょうど位置および 100° に達した直後の位置での本実施例の直流モータの状態をそれぞれ表した図である。

図2(A)、(B)および(C)のモータ回転位置においては、電流供給用ブラシ B_+ および B_- 間で、直列の電機子コイル L_1 および L_3 と電機子コイル L_2 とが並列になっている。したがって、これらのモータ回転位置では、それぞれ図示のような方向に電流が流れている。

【0013】図2(A)に示すモータ回転位置においては、 $L_1 \sim L_3$ の直流抵抗値が等しいので、a点の電位は E_0 、b点の電位は $E_0 / 2$ 、c点の電位は0となっている。すなわち、このときの検知用ブラシ B_A 、 B_B の電位は共に $E_0 / 2$ である。

【0014】次に、図2(B)に示すモータ回転位置においては、整流子 COM_1 および COM_3 間のギャップが検知用ブラシの幅に包含されるために、整流子 COM_1 と COM_3 とが検知用ブラシ B_A により短絡される。

したがって、検知用ブラシ B_A の整流子 COM_1 および COM_3 間のギャップ長に相当する距離間における抵抗値が適当な大きさをもっていなければ、それまで a b 間を電機子コイル L_1 を経て流れていた電流が検知用ブラシ B_A を経て流れることとなる。しかしながら、本実施例では、検知用ブラシ B_A および B_B が適当な電気抵抗を有する材料からなっており、検知用ブラシ B_A の整流子 COM_1 および COM_3 間のギャップ長に相当する距離間における抵抗値 R は、このギャップが検知用ブラシ B_A により連結されたときにこれら連結された整流子 COM_1 および COM_3 間に接続された電機子コイル L_1 に流れる電流値 I_1 と、図2(A)および(C)のモータ回転位置のときに電機子コイル L_1 に流れる電流値 I_2 とが $0.8 I_2 = I_1$ を満たすような値に調節されている。そのため、たとえ整流子 COM_1 と COM_3 とが検知用ブラシ B_A により短絡されても、電機子コイル L_1 を流れる電流は図2(A)のときとさほど変わらず、モータのトルクがあまり低下することがなく、リアクタンス電圧が発生することもほとんどない。なお、図2(B)に示すモータ回転位置においては、検知用ブラシ B_A の電位はほぼ E_0 であり、ブラシ B_B の電位はほぼ $E_0 / 2$ である。

【0015】また、図2(C)に示すモータ回転位置においても、電機子コイル $L_1 \sim L_3$ を流れる電流の大きさおよび方向は、図2(A)のときと変わらない。このときのa点の電位は E_0 、b点の電位は $E_0 / 2$ 、c点の電位は0であって、検知用ブラシ B_A の電位は E_0 で

5

あり、ブラシB_Bの電位はE₀/2である。

【0016】次に、電流値I₁およびI₂が、0.3I₂=I₁, 0.4I₂=I₁, 0.5I₂=I₁, 0.6I₂=I₁, 0.7I₂=I₁, 0.9I₂=I₁, および、0.95I₂=I₁を満たすように検知用ブラシの抵抗値Rを選んで、図1のものと同様のモータを作製した。これら数種のモータについて、モータトルク及び回転速度・回転方向検出の誤動作の有無を調べたところ、0.3I₂=I₁および0.4I₂=I₁のモータについてはモータトルクの減少が著しく、また回転速度・回転方向検出において誤動作が頻繁に発生することがわかった。また、特に、0.7I₂=I₁, 0.9I₂=I₁および0.95I₂=I₁のモータについては、モータトルクがほとんど減少せず、誤動作は全く生じないことも判明した。

【0017】以上に述べたように、本実施例の直流モータにおいては、モータの回転速度および回転方向の検知用ブラシB_AおよびB_Bの抵抗値を適当な値としたことにより、モータの回転過程において検知用ブラシの幅に整流子間のギャップが包含されることがあっても、電機子コイルを流れる電流に実質的に影響を与えることがない。つまり、図2(A)、(B)および(C)を通して電機子コイルL₁を流れる電流に大きな変化がないので、図3に示すような検知電圧を確実に得ることができる。なお、本実施例においては、モータ回転位置が100°前後のときについて説明したが、これは整流子間のギャップが検知用ブラシの幅に包含される他のモータ回転位置であっても同様である。

【0018】

【発明の効果】本発明においては、整流子に接触して回転速度および回転方向を検知するための検知電圧を発生する少なくとも一対の検知用ブラシを備える直流モータにおいて、整流子間のギャップ長に相当する距離間における検知用ブラシの抵抗値は、整流子間のギャップが検知用ブラシにより連結されたときにこれら連結された整

6

流子間に接続された電機子コイルに流れる電流値I₁と、検知用ブラシによる連結の前後に上記連結された整流子間に接続された電機子コイルに流れる電流値I₂とが0.5≤(I₁/I₂)<1を満たすような値であるので、直流モータの出力トルクの低下を抑制することができ、したがって、回転速度および回転方向の検知により性能の劣化しない直流モータを提供できる。また、電機子コイルの短絡および開放に伴って検知用ブラシに発生するリアクタンス電圧によるノイズを小さくできるので、モータの回転速度および回転方向の検知をノイズの影響を受けることなく確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の直流モータおよび本発明の一実施例の直流モータを示す回路図である。

【図2】本発明の一実施例の直流モータにおいて、その回転位置が100°のときおよびその前後のときの様子を示す回路図である。

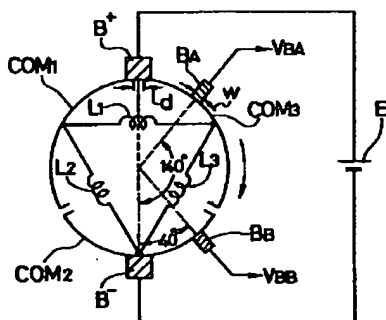
【図3】従来の直流モータおよび本発明の一実施例の直流モータにおいて、検知用ブラシから得られる検知電圧を示す波形図である。

【図4】従来の直流モータおよび本発明の一実施例の直流モータにおいて、モータの回転方向の検知機能を説明するための波形図である。

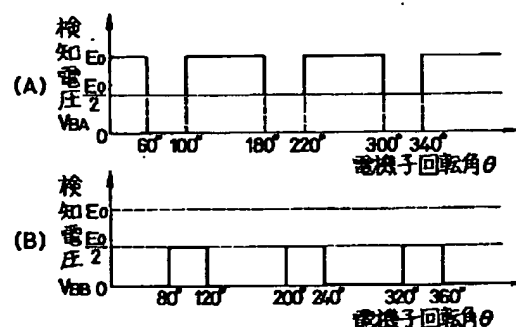
【符号の説明】

- B+ 電流供給用ブラシ
- B- 電流供給用ブラシ
- COM₁ 整流子
- COM₂ 整流子
- COM₃ 整流子
- 30 B_A 検知用ブラシ
- B_B 検知用ブラシ
- L₁ 電機子コイル
- L₂ 電機子コイル
- L₃ 電機子コイル

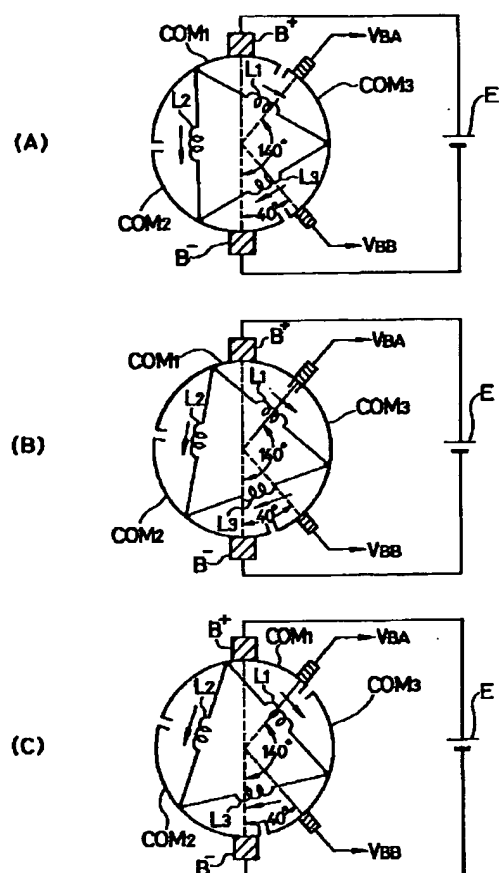
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

